

19.5.2004

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

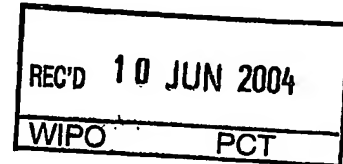
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 5月19日  
Date of Application:

出願番号 特願2003-139772  
Application Number:  
[ST. 10/C]: [JP 2003-139772]

出願人 松下電器産業株式会社  
Applicant(s):

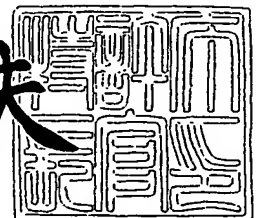


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月 2日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2004-3015754

【書類名】 特許願

【整理番号】 2033750083

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F04C 29/00

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 岡市 敦雄

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 長谷川 寛

【発明者】

    【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式会社内

    【氏名】 西脇 文俊

【特許出願人】

    【識別番号】 000005821

    【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100087745

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 清水 善廣

【選任した代理人】

    【識別番号】 100098545

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 阿部 伸一

【選任した代理人】

【識別番号】 100106611

【弁理士】

【氏名又は名称】 辻田 幸史

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 070140

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧縮機

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 密閉容器と、前記密閉容器内の下部に設けた圧縮機構部と、前記密閉容器内の上部に設けた回転子と固定子から構成された回転電動機部と、前記密閉容器の上部に設けた吐出管と、前記密閉容器内の下部に設けた油溜りとを備え、前記圧縮機構部から吐出される作動流体を、前記回転電動機部と前記密閉容器との隙間から前記密閉容器の上部空間に導き、前記吐出管から前記密閉容器外に吐出する構成とした圧縮機において、前記上部空間に、内側空間と外側空間に区画する区画部材を設け、前記吐出管の密閉容器内開口端を前記内側空間の内部に配置したことを特徴とする圧縮機。

【請求項 2】 前記吐出管の前記密閉容器内開口端を、前記区画部材の上端部よりも下方に配置したことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 3】 前記区画部材の上端部と前記密閉容器内の上端面との間に隙間を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 4】 前記区画部材に連通孔を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 5】 前記区画部材を略円筒形状としたことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 6】 前記区画部材を前記固定子の先端側コイルエンドに設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 7】 前記区画部材を前記コイルエンドの内側に設けたことを特徴とする請求項 6 に記載の圧縮機。

【請求項 8】 前記区画部材を前記コイルエンドの外側に設けたことを特徴とする請求項 6 に記載の圧縮機。

【請求項 9】 前記区画部材の上部内径を、前記区画部材の下部内径より小さくしたことを特徴とする請求項 5 に記載の圧縮機。

【請求項 10】 前記先端側コイルエンドまたは前記区画部材の内周側に鍔部を設けたことを特徴とする請求項 1 に記載の圧縮機。

【請求項 11】 前記作動流体として二酸化炭素を用いたことを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、冷凍冷蔵庫や空調機等に用いられる密閉型回転圧縮機に関し、特に油吐出防止に係る油分離構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

密閉型回転圧縮機は、そのコンパクト性や構造が簡単なことから、冷凍冷蔵庫や空調機等に多く用いられている。ロータリ圧縮機やスクロール圧縮機等の密閉型回転圧縮機の構成については、非特許文献 1 に記載されている。以下に、密閉型回転圧縮機の構成を、ロータリ圧縮機（以下、圧縮機）を例に図 5 および図 6 を用いて説明する。図 5 は、従来の圧縮機の縦断面図である。

図に示す圧縮機は、密閉容器 1 と、偏心部 2 a を有するシャフト 2、シリンダ 3、ローラ 4、ベーン 7、バネ 8、上軸受 9、下軸受 10 等から成り密閉容器 1 の内部の下方に配置された圧縮機構部と、上下端側にそれぞれ設けられたコイルエンド 11 b、11 d を有する固定子 11、回転子 12 等から成り密閉容器 1 の上方に配置された回転電動機部とから構成される。

そして、固定子 11 の外周側には、作動流体の流路とするための複数の切欠き 11 a が設けられている。密閉容器 1 の上部には、密閉容器 1 の内部の回転電動機部に通電するための導入端子 13 と、密閉容器 1 の内部から作動流体を冷凍サイクルに導く吐出管 14 が設けられている。この吐出管 14 は、密閉容器 1 の内部に貫通しており、その吸入口 14 a が回転電動機部の固定子 11 や回転子 12 と接触しないように、固定子 11 の上端側のコイルエンド 11 b よりも上側に位置している。また、密閉容器 1 の側面には作動流体を冷凍サイクルから圧縮機に導く吸入管 15 が設けられている。そして、密閉容器 1 の底部の油溜り 16 には冷凍機油が貯留される構成となっている。

上記構成の圧縮機の動作について説明する。圧縮機の回転電動機部に通電して

回転子 12 を回転させると、偏心部 2a によりローラ 4 は偏心回転運動を行い、シリンダ 3 内に形成された吸入室 5 と圧縮室（図示せず）の容積が変化する。これに伴って作動流体は、吸入管 15 から流路 9a を経て吸入室 5 に吸入され、圧縮室にて圧縮される。圧縮された作動流体は、油溜り 16 から供給され、圧縮機構部を潤滑した冷凍機油の霧滴（以下、オイルミスト）を混合した状態で、吐出孔 9b を経て回転電動機部の下部空間 17 に吐出され、固定子 11 の切欠き 11a や、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18 を通過して、回転電動機部の上部空間 19 に流れる。

そして、作動流体は吐出管 14 から吐出されるが、同時に作動流体に混合した冷凍機油も吐出されてしまう。そのため圧縮機では、圧縮機の信頼性および冷凍サイクルの高効率化の観点から、油を分離して密閉容器 1 の外部への冷凍機油の吐出を抑えている。

この作動流体から冷凍機油の分離を行う構成としては、例えば特許文献 1 に示されているように、回転子 12 の上部に設けた油分離板を用いる方法がある。図 6 に油分離板の周辺の詳細断面図を示す。回転子 12 には、永久磁石 20 の挿入孔を閉塞する上側端板 21a および下側端板 21b が具備されると共に、回転子 12 に上下方向に貫通形成された複数の貫通孔 12a と、貫通孔 12a の出口の上方に配され回転子 12 の上面との間に油分離空間 22 を形成する油分離板 23 とが、固定部材 24 によって回転子 12 に固定されている。

このように構成された圧縮機では、圧縮機構部から回転電動機部の下部空間 17 に吐出されたオイルミストを含む作動流体の一部は、回転子 12 に設けられた貫通孔 12a を通って油分離空間 22 に流入する。そして、ここで遠心力により油分離板 23 の外周出口から作動流体を放射状に吐出し、固定子 11 のコイルエンド 11b に吹き付けられて作動流体とこれに含まれたオイルミストが分離される。そして、油を分離した作動流体だけが上昇して、密閉容器 1 内の上部に設けられた吐出管 14 から外部へ吐出される。一方、固定子 11 のコイルエンド 11b に付着した冷凍機油は下方へ伝わって落ち、密閉容器 1 の底部に貯留されている油溜り 16 へ戻される。

【0003】

## 【非特許文献 1】

「冷凍空調便覧、新版第 5 版、I I 巻 機器編」、日本冷凍協会、平成 5 年、第 30 項～第 43 項

## 【特許文献 1】

特開平 8-28476 号公報（第 6 項、図 1～図 3）

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

従来の圧縮機では、回転電動機部の下部空間 17 から上部空間 19 への作動流体の流れは、固定子 11 の外周側の切欠き 11a や、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18、あるいは、図 6 のように構成される圧縮機の場合は回転子 12 の貫通孔 12a を通過していた。このうち、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18 は、回転電動機部の効率の観点から通常 0.5 mm 程度の狭い幅であるため、ここを流れる作動流体の割合は非常に少ない。また、回転子 12 の貫通孔 12a についても、回転子 12 の積層鉄芯の断面積が減り磁気回路が狭くなると、回転電動機部の効率が低下するため大きく出来ない。従って、固定子 11 の切欠き 11a を通過する作動流体の割合が非常に多くなる。

図 6 のように構成された従来の圧縮機では、回転子 12 に上下方向に貫通形成された複数の貫通孔 12a を通過する作動流体からの油分離しか出来ず、特に流量の多い固定子 11 の外周側の切欠き 11a を通過する作動流体からの油分離が課題であった。

また、従来の圧縮機を、二酸化炭素を主成分とした自然冷媒を作動流体として用いる冷凍サイクルに適用した場合、圧縮室 6 から吐出される作動流体の圧力が臨界圧力を越えるため、密閉容器 1 の内部の作動流体は超臨界状態となり、作動流体に対する冷凍機油の溶解量が増加し、特に密閉容器 1 の内部での油分離が課題であった。

## 【0005】

本発明は、上記問題を解決するためのものであり、回転電動機部の効率を低下させることなく、簡易かつ低コストに油分離効率を高めて、密閉容器の外部に持ち出される冷凍機油の量を低減し、圧縮機の信頼性を向上させ、高効率の冷凍サ

イクルを得ることを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】

請求項1記載の本発明の圧縮機は、密閉容器と、前記密閉容器内の下部に設けた圧縮機構部と、前記密閉容器内の上部に設けた回転子と固定子から構成された回転電動機部と、前記密閉容器の上部に設けた吐出管と、前記密閉容器内の下部に設けた油溜りとを備え、前記圧縮機構部から吐出される作動流体を、前記回転電動機部と前記密閉容器との隙間から前記密閉容器の上部空間に導き、前記吐出管から前記密閉容器外に吐出する構成とした圧縮機において、前記上部空間に、内側空間と外側空間に区画する区画部材を設け、前記吐出管の密閉容器内開口端を前記内側空間の内部に配置したことを特徴とする。

請求項2記載の本発明は、請求項1に記載の圧縮機において、前記吐出管の前記密閉容器内開口端を、前記区画部材の上端部よりも下方に配置したことを特徴とする。

請求項3記載の本発明は、請求項1に記載の圧縮機において、前記区画部材の上端部と前記密閉容器内の上端面との間に隙間を設けたことを特徴とする。

請求項4記載の本発明は、請求項1に記載の圧縮機において、前記区画部材に連通孔を設けたことを特徴とする。

請求項5記載の本発明は、請求項1に記載の圧縮機において、前記区画部材を略円筒形状としたことを特徴とする。

請求項6記載の本発明は、請求項1に記載の圧縮機において、前記区画部材を前記固定子の先端側コイルエンドに設けたことを特徴とする。

請求項7記載の本発明は、請求項6に記載の圧縮機において、前記区画部材を前記コイルエンドの内側に設けたことを特徴とする。

請求項8記載の本発明は、請求項6に記載の圧縮機において、前記区画部材を前記コイルエンドの外側に設けたことを特徴とする。

請求項9記載の本発明は、請求項5に記載の圧縮機において、前記区画部材の上部内径を、前記区画部材の下部内径より小さくしたことを特徴とする。

請求項10記載の本発明は、請求項1に記載の圧縮機において、前記先端側コ



イルエンドまたは前記区画部材の内周側に鍔部を設けたことを特徴とする。

請求項 11 記載の本発明は、請求項 1 から請求項 10 のいずれかに記載の圧縮機において、前記作動流体として二酸化炭素を用いたことを特徴とする。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

本発明の第 1 の実施の形態による圧縮機は、上部空間に、内側空間と外側空間に区画する区画部材を設け、吐出管の密閉容器内開口端を内側空間に配置したものである。本実施の形態によれば、区画部材を設けたことにより、内側空間の内部で回転子によって誘起される作動流体の旋回流れが、外側空間に拡散しないため、その旋回流れを維持でき、旋回流れによる遠心油分離作用を十分に発揮させることができる。これによってオイルミストを、区画部材の内壁面に確実に付着させて液滴とし、油溜りに戻すことができるので、冷凍機油が作動流体とともに吐出管から吐出されることを防止することができる。

本発明の第 2 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による圧縮機において、吐出管の密閉容器内開口端を、区画部材の上端部よりも下方に配置したものである。本実施の形態によれば、密閉容器内開口端が区画部材の上端部よりも下方の位置にあるため、作動流体を密閉容器内開口端に向かって下向きに強く引き込むことになり、その下向きの慣性力と重力で作動流体に含まれるオイルミストを作動流体から分離することができる。

本発明の第 3 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による圧縮機において、区画部材の上端部と密閉容器内の上端面との間に隙間を設けたものである。本実施の形態によれば、密閉容器内上方に狭い隙間を設けることにより、その隙間を通過した作動流体が広い内側空間を下向きに拡がって流れるため、重力の影響を大きく受ける作動流体より密度の大きいオイルミストは、大きな下向き速度成分を持つことになり、油分離が促進される。

本発明の第 4 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による圧縮機において、区画部材に連通孔を設けたものである。本実施の形態によれば、内側空間と外側空間を連通する流路を連通孔としたために、区画部材の上端部を密閉容器内の上端面に接触固定することが可能となり、当該区画部材の圧縮機組立て時における位置

決め精度が向上する。

本発明の第 5 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による圧縮機において、区画部材を略円筒形状としたものである。本実施の形態によれば、区画部材が略円筒形状であれば、回転子によって内側空間に誘起される作動流体の旋回流れの回転方向の流速損失が小さくなるので、旋回流れによる遠心油分離作用を十分に発揮させることができる。

本発明の第 6 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による圧縮機において、区画部材を固定子の先端側コイルエンドに設けたものである。本実施の形態によれば、区画部材をコイルエンドに設けることにより、内側空間に回転子が来るので、回転子によって誘起される作動流体の旋回流れによる遠心油分離を確実に利用することができる。また、例えばコイルエンドに区画部材を締め込みで固定することが可能となり、締結部材等を不要にし、圧縮機の廉価性や組立性を向上することができる。

本発明の第 7 の実施の形態は、第 6 の実施の形態による圧縮機において、区画部材をコイルエンドの内側に設けたものである。本実施の形態によれば、区画部材を内側に設けるので、内側空間の領域が小さくなり、旋回流れの回転運動エネルギーの拡散が抑えられて、作動流体は強い遠心力を受ける。従って、遠心力によるオイルミストの油分離が促進される。

本発明の第 8 の実施の形態は、第 6 の実施の形態による圧縮機において、区画部材をコイルエンドの外側に設けたものである。本実施の形態によれば、区画部材を外側に設けるので、複雑な表面形状を有するコイルエンドが区画部材の内側に来ることになる。これによって、コイルエンド表面に付着した冷凍機油が液滴に成長しやすくなり、油分離が促進される。

本発明の第 9 の実施の形態は、第 5 の実施の形態による圧縮機において、区画部材の上部内径を、区画部材の下部内径より小さくしたものである。本実施の形態によれば、旋回する作動流体の遠心力で、区画部材の内壁面に付着した冷凍機油の液滴に、当該内壁面に平行な遠心力の下向き分力が加わり、液滴が内壁面に沿って下方に流れ落ちることが促進され、油分離効果が高められる。

本発明の第 10 の実施の形態は、第 1 の実施の形態による圧縮機において、前

記上端側コイルエンドまたは区画部材の内周側に鍔部を設けたものである。本実施の形態によれば、鍔部を設けて形成した下側空間に作動流体を流入させ、その作動流体を回転子と共に回転させて生じた遠心力にて下側空間の径方向に移動させることにより、鍔部近傍の冷凍機油の霧滴や液滴を、下側空間から回転子と固定子の隙間を経て、油溜りに強制的に戻すことができる。

本発明の第11の実施の形態は、第1から第10の実施の形態による圧縮機において、作動流体として二酸化炭素を用いたものである。本実施の形態によれば、密閉容器内が冷凍機油の溶解量が増加する超臨界状態になっても、第1から第10の実施の形態によって重力や遠心力等の作用で油分離を効果的に行い、冷凍機油の容器外への吐出を防止するので、作動流体として二酸化炭素を用いて、環境保護に役立てることができる。

#### 【0008】

##### 【実施例】

以下、本発明のいくつかの実施例について、図面を参照しながら説明する。

##### (実施例1)

図1は、本発明の第1の実施例における圧縮機の縦断面図であり、図2は、図1に示す圧縮機のX-X矢視の横断面図である。なお、本発明の第1の実施例における圧縮機は、前述した従来の圧縮機とほぼ同様な構成であり、同一機能部品については同一の符号を適用する。

本実施例の圧縮機は、密閉容器1と、その密閉容器1の内部の下方に配置された圧縮機構部と、その上方に配置された回転電動機部とから構成される。圧縮機構部は、回転中心軸Lを中心に回転可能なシャフト2と、内部に円筒面3aを有するシリンダ3と、シャフト2の偏心部2aに嵌合され、シャフト2の回転に伴いシリンダ3の内側で偏心回転運動を行うローラ4と、ローラ4に先端を接しながらシリンダ3のベーン溝3bの内部を往復運動し、シリンダ3とローラ4により形成される空間を吸入室5と圧縮室6に分割するベーン7と、ベーン7の背面に設置され、ベーン7をローラ4に押し付けるバネ8と、シャフト2を支える上軸受9および下軸受10とから構成される。上軸受9は、吸入管15に接続され、その吸入管15から吸入した作動流体を吸入室5に導入する流路9aと、圧縮

室 6 で圧縮された作動流体を回転電動機部の下部空間 17 に吐出する吐出孔 9 b とを有する。

#### 【0009】

回転電動機部は、密閉容器 1 の内部に焼嵌めされた固定子 11 と、シャフト 2 に焼嵌めされて固定子 11 の内周部で回転する回転子 12 とから構成される。この固定子 11 には、その上端側にコイルエンド 11 b と、下端側にコイルエンド 11 d とが設けられている。また、固定子 11 の外周側には、下部空間 17 と上部空間 19 とを連通し、作動流体の流路となる複数の切欠き 11 a が設けられている。そして、密閉容器 1 の底部の油溜り 16 には冷凍機油が貯留される構成となっている。

#### 【0010】

一方、固定子 11 の上端側のコイルエンド 11 b の外側に、区画部材としての薄肉円筒 31 を嵌合して、回転電動機部の上部空間 19 を当該薄肉円筒 31 で内側空間 19 a と外側空間 19 b とに区画する。この薄肉円筒 31 は、例えば絶縁性に優れたテフロン（登録商標）樹脂等で形成され、その厚みは 1 ミリメートル程度とする。また薄肉円筒 31 は、コイルエンド 11 b の上端部 11 c 近傍の位置で折れ部 31 a を有し、この薄肉円筒 31 の折れ部 31 a の上部は、上部側に向かうほど内径が小さく形成され、薄肉円筒 31 の上端部 31 b と密閉容器 1 内の上端面 1 a との間に、作動流体の流路となる隙間 34 が設けられている。

さらに、密閉容器 1 の上部には、密閉容器 1 の内部の回転電動機部に通電するための導入端子 13 と、密閉容器 1 の内部の上部空間 19 から作動流体を冷凍サイクルに導く吐出管 30 が設けられている。この吐出管 30 は、密閉容器 1 の内部まで貫通しており、密閉容器 1 の内部において曲部 30 b を有し、吐出管 30 の密閉容器内開口端としての吸入口 30 a は、薄肉円筒 31 の内側（即ち、内側空間 19 a 内）で隙間 34 の下方に位置させる。即ち、吸入口 30 a を薄肉円筒 31 の上端部 31 b より下方に配置する。また、吐出管 30 の吸入口 30 a の位置は、回転子 12 の回転中心軸 L の近傍とし、斜め下方を向ける。このため、導入端子 13 は、密閉容器 1 の上部に設けた吐出管 30 の取り付けの障害にならない位置に取り付ける構成とする。なお、本実施例では、従来技術と同様な油分離

板方法の回転子 12 の貫通孔 12 a (図 6 参照) は設けていない。

#### 【0011】

次に、上記構成の圧縮機の動作について説明する。作動流体は、吸入管 15 から上軸受 9 に設けられた流路 9 a を通じて吸入室 5 に導かれる。回転電動機部に通電し、回転子 12 と一体のシャフト 2 を回転させると、ローラ 4 は偏心回転運動を行い、吸入室 5 と圧縮室 6 の容積が変化し、これに伴い作動流体は吸入、圧縮される。圧縮された作動流体は、吐出孔 9 b の吐出弁 (図示せず) が開くと、油溜り 16 から供給され圧縮機構部を潤滑したオイルミストを混合した状態で、回転電動機部の下部空間 17 に吐出される。この下部空間 17 内の作動流体は、固定子 11 の外周側に形成した回転電動機部と密閉容器 1 との隙間としての切欠き 11 a や、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18 (エアギャップ) を通過して、回転電動機部の上部空間 19 に流れる。そして、作動流体は、上部空間 19 で冷凍機油を分離し、吐出管 14 から吐出される。

#### 【0012】

この油分離動作について説明する。前述のように、圧縮機構部から回転電動機部の下部空間 17 に吐出されたオイルミストを含む作動流体は、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18 や、固定子 11 の切欠き 11 a を通過して、回転電動機部の上部空間 19 の内側空間 19 a や外側空間 19 b に移動する。このとき、固定子 11 と回転子 12 の隙間 18 は非常に狭いので、固定子 11 の切欠き 11 a を通過する作動流体の割合が非常に多くなる。

この固定子 11 の切欠き 11 a を通過して薄肉円筒 31 の外側空間 19 b に流入した作動流体は、薄肉円筒 31 の上端部 31 b と密閉容器 1 内の上端面 1 a との間の隙間 34 を経て、薄肉円筒 31 の内側空間 19 a に移動する。そして、薄肉円筒 31 の内側空間 19 a の作動流体は、隙間 34 の下方に位置する吸入口 30 a に吸入されて、外部の冷凍サイクルへ吐出される。また、薄肉円筒 31 の内側空間 19 a で回転子 12 が高速回転するため、薄肉円筒 31 の内側空間 19 a の作動流体には、回転中心軸 L を中心とした旋回流れが生じる。

#### 【0013】

さらに、油分離動作とその効果について詳細に説明する。

薄肉円筒 31 をコイルエンド 11b の外側に嵌合し、回転電動機部の上部空間 19 を薄肉円筒 31 の内側空間 19a と外側空間 19b に区画したことにより、固定子 11 の切欠き 11a を通過して上部空間 19 に流入した作動流体の流路を制限することができる。

即ち、上部空間 19 を内側空間 19a と外側空間 19b に区画する薄肉円筒 31 を設けたことにより、薄肉円筒 31 の内側空間 19a の旋回流れが薄肉円筒 31 の外側空間 19b に拡散することを防ぐため、回転運動エネルギーの減衰が抑えられる。このため、コイルエンド 11b の上端面 11c より上部における薄肉円筒 31 の内部空間 19a の旋回流速が維持されやすくなり、薄肉円筒 31 の上端部 31b と密閉容器 1 内の上端面 1a との隙間 34 を経て、当該隙間 34 の下方に設けた吸入口 30a に向かう作動流体とオイルミストとに強い遠心力が作用する。従って、作動流体よりも大きな密度を有し大きな遠心力が作用するオイルミストは、薄肉円筒 31 の内側側面に付着して液滴となり、作動流体よりも密度が大きいため、作動流体よりも下側に流れて作動流体から分離される。

#### 【0014】

また、薄肉円筒 31 の上端部 31b と密閉容器 1 内の上端面 1a との間に隙間 34 を設けたことにより、固定子 11 の切欠き 11a を通過したオイルミストを含む作動流体は、外側空間 19b を密閉容器 1 の上端部近傍まで上向きに流れた後、隙間 34 を通過して薄肉円筒 31 の内側空間 19a に入る。隙間 34 は密閉容器 1 内の上端面 1a の真下であり、薄肉円筒 31 の内側空間 19a は隙間 34 よりも下方に拡がるため、薄肉円筒 31 の内部空間 19a に流入した作動流体は、流れの幅を拡大しつつ下向きの流速成分を持つ流れを形成する。この下向きに流れる作動流体に混合したオイルミストは、周囲の作動流体から下向きの流速成分を与えられる。また、オイルミストは作動流体に比べて密度が大きく、冷凍機油に働く重力が作動流体に働く重力よりも大きいため、オイルミストは作動流体よりも大きな下向き速度成分を持つ。このため、オイルミストは、作動流体の下方に向かって流れ、作動流体から分離される。つまり、薄肉円筒 31 の上端部 31b と密閉容器 1 内の上端面 1a との隙間 34 を通り、薄肉円筒 31 の内側空間 19a に作動流体を流入させることで、オイルミストは作動流体から分離される。

## 【0015】

また、本実施例では、吐出管30が密閉容器1の内部に貫通して、吐出管30の吸入口30aが薄肉円筒31の内側空間19aで隙間34よりも下方の位置にあるため、隙間34から内側空間19aに流入する作動流体が吸入口30aに向かってより下向きに流れる。よって、オイルミストは作動流体から強い下向きの外力を与えられ、オイルミストが作動流体から分離されやすくなる。また、吐出管30の吸入口30aが斜め下方に向けて開口しており、吸入口30aに吸入される作動流体の流れは下向きから上向きに急激に変わる。このため、吸入口30aに誘引されて下向きに流れてきたオイルミストは、作動流体より密度が大きく慣性力が大きいため、流れを上向きに変えずに下方の回転子12の上端面12bへと向かう。一方、冷凍機油よりも密度が小さく慣性力も小さな作動流体は吸入口30aに吸入される。このため、作動流体とオイルミストは分離される。

## 【0016】

また、薄肉円筒31の内部空間19aでは、回転子12が回転しているため、回転子12の上面12bの近傍で粘性により旋回流れが生じる。薄肉円筒31の内側空間19aの作動流体は、旋回流れから受ける剪断力により回転子12の上面12bの近傍に近づくほど回転方向の流速成分が増す。コイルエンド11bの上端面11cより上部では、コイルエンド11bの外側に嵌合した薄肉円筒31の内側側面まで、旋回流れの影響を受ける領域が拡大するため、作動流体の回転方向の流速が急激に低下してしまうが、薄肉円筒31の内側側面を円筒形状としたことにより、コイルエンド11bの上端面11cより上部の薄肉円筒31の内側側面が作動流体に与える回転方向の流速損失は非常に小さくなる。

## 【0017】

また、薄肉円筒31の折れ部31aの上部が、上部側ほど内径が小さく形成されているため、薄肉円筒31の折れ部31aの上部に付着した冷凍機油の液滴には、内側で回転する作動流体の遠心力により薄肉円筒31の内側側面に向かう外力が加わる。その薄肉円筒31の内側側面に向かう外力の薄肉円筒31の内側側面に垂直な分力は、薄肉円筒31の内側側面からの反力とバランスするが、薄肉

円筒 31 の内側側面に平行な分力が残る。このため、薄肉円筒 31 の折れ部 31 a の上部に付着した冷凍機油の液滴には、薄肉円筒 31 の内側側面に平行な下向きの力が作用し、作動流体の下側に向かう流れがより促進される。

さらに、薄肉円筒 31 の内側側面に付着せず吐出管 30 の吸入口 30 a に吸入されないオイルミストは、吐出管 30 の吸入口 30 a の下部において、密度が作動流体よりも大きいために、作動流体よりもさらに回転子 12 の上面 12 b の近傍に到達する。

#### 【0018】

また、薄肉円筒 31 をコイルエンド 11 b の外側に固定したことにより、回転子 12 の上面 12 b の近傍に至り大きな旋回流速を与えられ大きな遠心力を受けたオイルミストは、複数の銅線の束で構成され表面に複雑な凹凸形状を有するコイルエンド 11 b に付着するため、液滴に成長しやすく作動流体との分離が促進される。

上記の作用効果により、霧滴から液滴に成長し、作動流体から分離された冷凍機油は、重力により固定子 11 と回転子 12 の隙間 18 を通過して、密閉容器 1 の底部の油溜り 16 に戻される。一方、旋回流れによる遠心力が冷凍機油よりも小さく、薄肉円筒 31 の内側空間 19 a の中心部に集まる作動流体は、冷凍機油が分離された状態で吐出管 30 の吸入口 30 a に導かれる。

#### 【0019】

以上のように、本実施例では、作動流体とともに圧縮機外部の冷凍サイクルへ持ち出される冷凍機油の量を抑えることができ、熱交換器に冷凍機油が付着して熱交換効率を低下させることを防止し、かつ、油溜り 16 の冷凍機油の量を常に一定にして圧縮機の信頼性と効率を向上させることが可能である。

また、本実施例は、薄肉円筒 31 をコイルエンド 11 b に嵌合させ、薄肉円筒 31 の上端と密閉容器 1 内の上端面との間に隙間を設け、吐出管 30 を延長してその吸入口 30 a を薄肉円筒 31 の内側に位置させるだけであり、従来の圧縮機から僅かな変更のみで簡単に本実施例の効果が得られ非常に安価である。

#### 【0020】

(実施例 2)



図 3 は、本発明の第 2 の実施例における圧縮機の縦断面図である。第 2 の実施例の圧縮機は、薄肉円筒を除いて図 1 および図 2 で説明した第 1 の実施例における圧縮機と同様な構成であり、同一機能部品については同一符号を適用する。また、第 1 の実施例の圧縮機と同一の構成および作用の説明を省略する。

本実施例の圧縮機では、固定子上端側のコイルエンド 11b の内側に、区画部材としての薄肉円筒 32 を嵌合して、回転電動機部の上部空間 19 を当該薄肉円筒 32 により内側空間 19a と外側空間 19b に区画する。また、薄肉円筒 32 を、その下端から上端までの内側側面を上端側ほど内径が小さくなる形状に形成し、かつ薄肉円筒 32 の上端部 32b と密閉容器 1 内の上端面 1a との間に隙間 34 を設ける構成とする。

#### 【0021】

次に、以上のように構成した薄肉円筒 32 の油分離動作とその効果について説明する。

薄肉円筒 32 の内側空間 19a の作動流体は、回転子 12 の上面 12b の近傍で生じる旋回流れから、剪断力による回転運動エネルギーを与えられて旋回流れを生じるが、薄肉円筒 32 をコイルエンド 11b の内側に嵌合させたことにより、薄肉円筒 32 をコイルエンド 11b の外側に嵌合させる場合と比較して、内側空間 19a の領域が小さくなるため回転運動エネルギーの拡散が抑えられる。従って、薄肉円筒 32 の内側空間 19a の旋回流速が、第 1 の実施例と比較して、全体的に大きくなる。そして、薄肉円筒 32 の上端部 32b の隙間 34 から内側空間 19a に流入した作動流体は、第 1 の実施例の場合より、強い遠心力を受ける。このため、作動流体と冷凍機油との密度差に起因する遠心力の差によって、オイルミストが、薄肉円筒 32 の内側側面により付着しやすくなり、液滴への成長が促進されて、作動流体から冷凍機油が一段と分離される。

#### 【0022】

また、薄肉円筒 32 をコイルエンド 11b の内側に嵌合させたことにより、薄肉円筒 32 の内側に薄肉円筒 32 の形状の自由度を制限する障害物が無いため、第 1 の実施例の圧縮機よりも、薄肉円筒 32 の下端から上端までの内側側面を上端側ほど内径を更に小さく形成することが可能となる。そのため、薄肉円筒 32

の内側側面に付着した冷凍機油の液滴に作用するところの、遠心力の薄肉円筒 32 の内側側面に垂直な分力は、薄肉円筒 32 の内側側面からの反力とバランスし、薄肉円筒 32 の内側側面に付着した冷凍機油の液滴に作用するところの、遠心力の薄肉円筒 32 の内側側面に平行な分力が残る。そのため、薄肉円筒 32 の下端から上端までの内側側面に付着した冷凍機油の液滴の下向きの流れが促進されて、第 1 の実施例の圧縮機よりも、密閉容器 1 の下部の油溜り 16 に冷凍機油が一段と戻りやすくなる。

なお、上記に説明した作用効果の他に、第 2 の実施例の構成においても、第 1 の実施例と同様の構成による作用効果が同様に得られることは言うまでもない。

#### 【0023】

以上のように、本実施例では、作動流体とともに圧縮機外部の冷凍サイクルへ持ち出される冷凍機油の量を抑えることができ、熱交換器に冷凍機油が付着して熱交換効率を低下させることを防止し、かつ、油溜り 16 の冷凍機油の量を常に一定にして圧縮機の信頼性と効率を向上させることが可能である。

#### 【0024】

##### (実施例 3)

図 4 は、本発明の第 3 の実施例における圧縮機の縦断面図である。第 3 の実施例の圧縮機は、薄肉円筒を除いて図 1 および図 2 で説明した第 1 の実施例における圧縮機と同様な構成であり、同一機能部品については同一符号を適用する。また、第 1 の実施例の圧縮機と同一の構成および作用の説明を省略する。

本実施例の圧縮機では、固定子上端側のコイルエンド 11b の内側に、区画部材としての薄肉円筒 33 を嵌合して、回転電動機部の上部空間 19 を当該薄肉円筒 33 により、内側空間 19a と外側空間 19b とに区画する。このとき薄肉円筒 33 の上端部を、密閉容器 1 内の上端面 1a に接触させて固定する構成とする。また、薄肉円筒 33 の上部に、内側空間 19a と外側空間 19b とを連通する作動流体の流路としての、複数の連通孔 35 を設ける。また、回転子 12 の上面 12b の近傍において、薄肉円筒 33 の下部の内側側面から薄肉円筒 33 の内側に向かう鰐部 33a を設ける。そして、この鰐部 33a で、薄肉円筒 33 の内側空間 19a を上側空間 19a' と下側空間 19c とに区画し、鰐部 33a の中心

部に、上側空間 19 a' と下側空間 19 c とを連通する流路 36 を形成する構成とする。

#### 【0025】

次に、以上のように構成した薄肉円筒 33 及び鏝部 33 a の油分離動作とその効果について説明する。

薄肉円筒 33 で区画した内側空間 19 a と外側空間 19 b を、薄肉円筒 33 の上部に設けた複数の連通孔 35 で連通したことにより、薄肉円筒 33 の上端部を密閉容器 1 内の上端面 1 a に接触固定することが可能となり、区画部材のコイルエンド内側または外側の設置場所に係わらず、圧縮機組立て時における区画部材の縦方向の位置決め精度が向上する。尚、薄肉円筒をコイルエンドの外側に設けた構成であれば、薄肉円筒と高速で回転する回転子との接触可能性がより低下して、薄肉円筒及び回転子の接触による損傷を防止し、信頼性の高い圧縮機を提供することができる。

#### 【0026】

一方、薄肉円筒 33 の内周側に回転中心軸 L に向かう鏝部 33 a を設け、薄肉円筒 33 の内側空間 19 a を、鏝部 33 a で上側空間 19 a' と下側空間 19 c とに区画し、鏝部 33 a の中心部に上側空間 19 a' と下側空間 19 c とを連通する流路 36 を形成したことにより、薄肉円筒 33 の下側空間 19 c では、回転している回転子 12 の上面 12 b から粘性により回転運動エネルギーを与えられた作動流体に、回転中心軸 L から外側に向かう強い遠心力が働くことになる。この強い遠心力が作用する作動流体は、鏝部 33 a と回転子 12 の上面 12 b との間の下側空間 19 c を、薄肉円筒 33 の内側側面に向けて径方向に流れ、薄肉円筒 33 の内側側面と鏝部 33 a とで形成される角部に沿って、回転子 12 と固定子 11 の隙間 18 を下向きに流れる。

このとき回転子 12 の上面 12 b の回転中心軸 L の近傍では、作動流体が外側に向けて流れるために圧力が低下し、作動流体が鏝部 33 a の上部空間 19 a' から流路 36 を経て鏝部 33 a の下側空間 19 c に流入する。このため、薄肉円筒 33 をコイルエンド 11 b に嵌合させ、作動流体を薄肉円筒 33 の上部から薄肉円筒 33 の内側空間 19 a に流入させることにより、作動流体から分離されて

鍔部 33a の上側空間 19a' の下部に集められた冷凍機油の霧滴や液滴が、鍔部 33a の流路 36 から下側空間 19c および回転子 12 と固定子 11 の隙間 18 を経て、密閉容器 1 の下部に設けた油溜り 16 へと強制的に戻される。このように、鍔部 33a の上側空間 19a' の下部に集められた冷凍機油の霧滴や液滴が強制的に油溜り 16 に戻されることにより、鍔部 33a の上部空間 19a' のオイルミストの濃度が低下して、圧縮機から冷凍機油が吐出されるのを一段と防ぐことができる。

ところで、上記実施例では薄肉円筒 33 の内周側に鍔部 33a を設けたが、上端側コイルエンドの内周部に独立して鍔部を設ける構成（図示せず）とすることも可能であり、本実施例と同様の作用効果によって、鍔部近傍の冷凍機油の霧滴や液滴を鍔部で形成した下側空間から油溜りへ強制的に戻すことができる。

なお、上記に説明した作用効果の他に、第 3 の実施例の構成においても、第 1 および第 2 の実施例と同様の構成による作用効果が同様に得られることは言うまでもない。

#### 【0027】

以上のように、本実施例では、作動流体とともに圧縮機外部の冷凍サイクルへ持ち出される冷凍機油の量を抑えることができ、熱交換器に冷凍機油が付着して熱交換効率を低下させることを防止し、かつ、油溜り 16 の冷凍機油の量を常に一定にして圧縮機の信頼性と効率を向上させることが可能である。

#### 【0028】

なお、上述した第 1 から第 3 の実施例の圧縮機において、環境に優しい二酸化炭素などの作動流体を用いて、密閉容器 1 の内部の作動流体が超臨界状態になり、作動流体に対する冷凍機油の溶解量が増加する構成に対しては、前述した薄肉円筒 31 等の作用によって油分離の効果が特に顕著になる。

#### 【0029】

##### 【発明の効果】

以上述べてきたように、本発明によれば、薄肉円筒を固定子上端側のコイルエンドに嵌合し、薄肉円筒で密閉容器内の上部空間を内側空間と外側空間に区画し、吐出管を密閉容器 1 の内部まで貫通し、その吐出管の吸入口を薄肉円筒の内側

に位置させることにより、固定子の切欠きを通過した作動流体は、外側空間を上向きに流れ、薄肉円筒の上端部と密閉容器内の上端面との隙間を通過して吐出管の吸入口に向かって、内側空間を下向きに流れ、そして、吸入口に吸い込まれる際に再び上向きに流れる。このように薄肉円筒で上部空間を内側空間と外側空間に区画することによって、作動流体は、上向きから下向き、更に上向きに流れるとともに、内側空間に流入した作動流体は、回転子により誘起されて旋回して流れる。

従って、密度の大きいオイルミストは、重力や下向き流れの慣性力で下方側に落ち、且つ旋回流れの遠心力で薄肉円筒の内壁に付着して作動流体から分離されるため、作動流体とともに密閉容器外の冷凍サイクルへ持ち出される冷凍機油の量を抑えることができる。即ち、熱交換器に冷凍機油が付着して熱交換効率を低下させることを防止し、かつ、油溜りの冷凍機油の量を常に一定にして圧縮機の信頼性と効率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施例における圧縮機の縦断面図

【図 2】 図 1 に示す圧縮機の X—X 矢視の横断面図

【図 3】 本発明の第 2 の実施例における圧縮機の縦断面図

【図 4】 本発明の第 3 の実施例における圧縮機の縦断面図

【図 5】 従来の圧縮機の縦断面図

【図 6】 従来の圧縮機の油分離板の周辺の詳細断面図

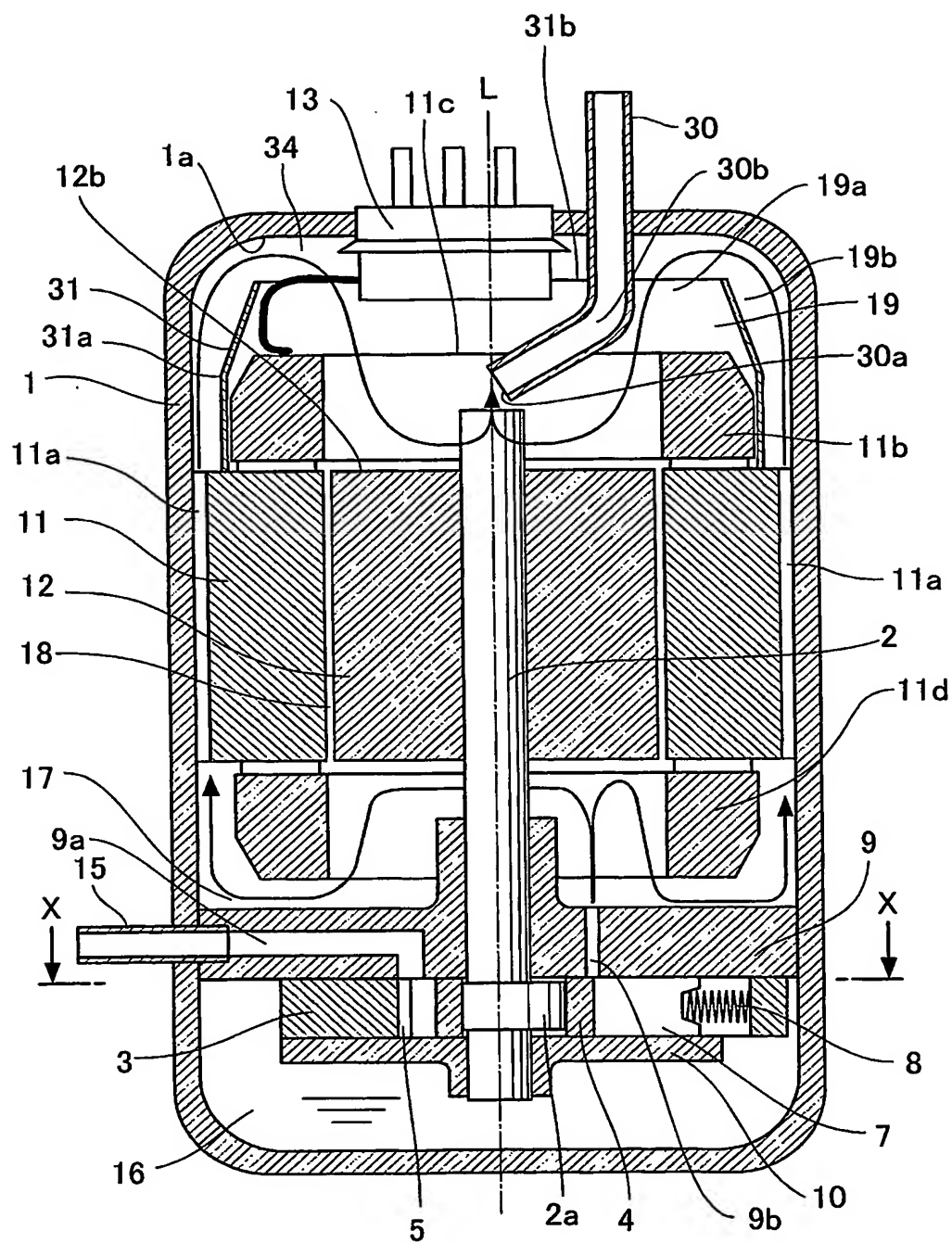
【符号の説明】

- 1 密閉容器
- 1 a 上端面
- 1 1 固定子
- 1 1 a 切欠き
- 1 1 b コイルエンド
- 1 2 回転子
- 1 4、3 0 吐出管
- 1 4 a、3 0 a 吸入口

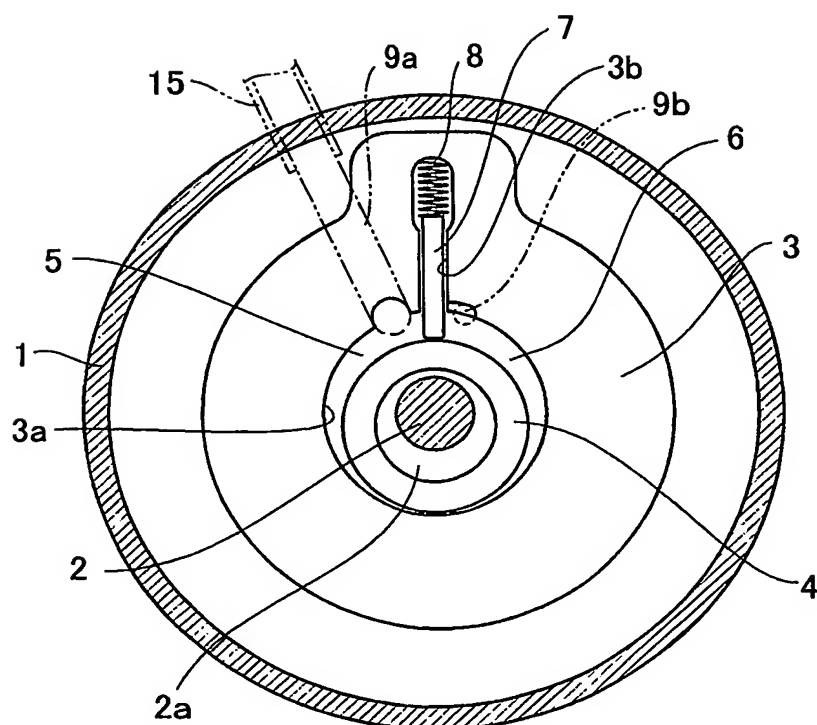
- 1 6 油溜り
- 1 9 上部空間
- 1 9 a 内側空間
- 1 9 a' 上側空間
- 1 9 b 外側空間
- 1 9 c 下側空間
- 3 0 b 曲部
- 3 1、3 2、3 3 薄肉円筒
- 3 1 a 折れ部
- 3 1 b、3 2 b 上端部
- 3 3 a 鋸部

【書類名】 図面

【図 1】

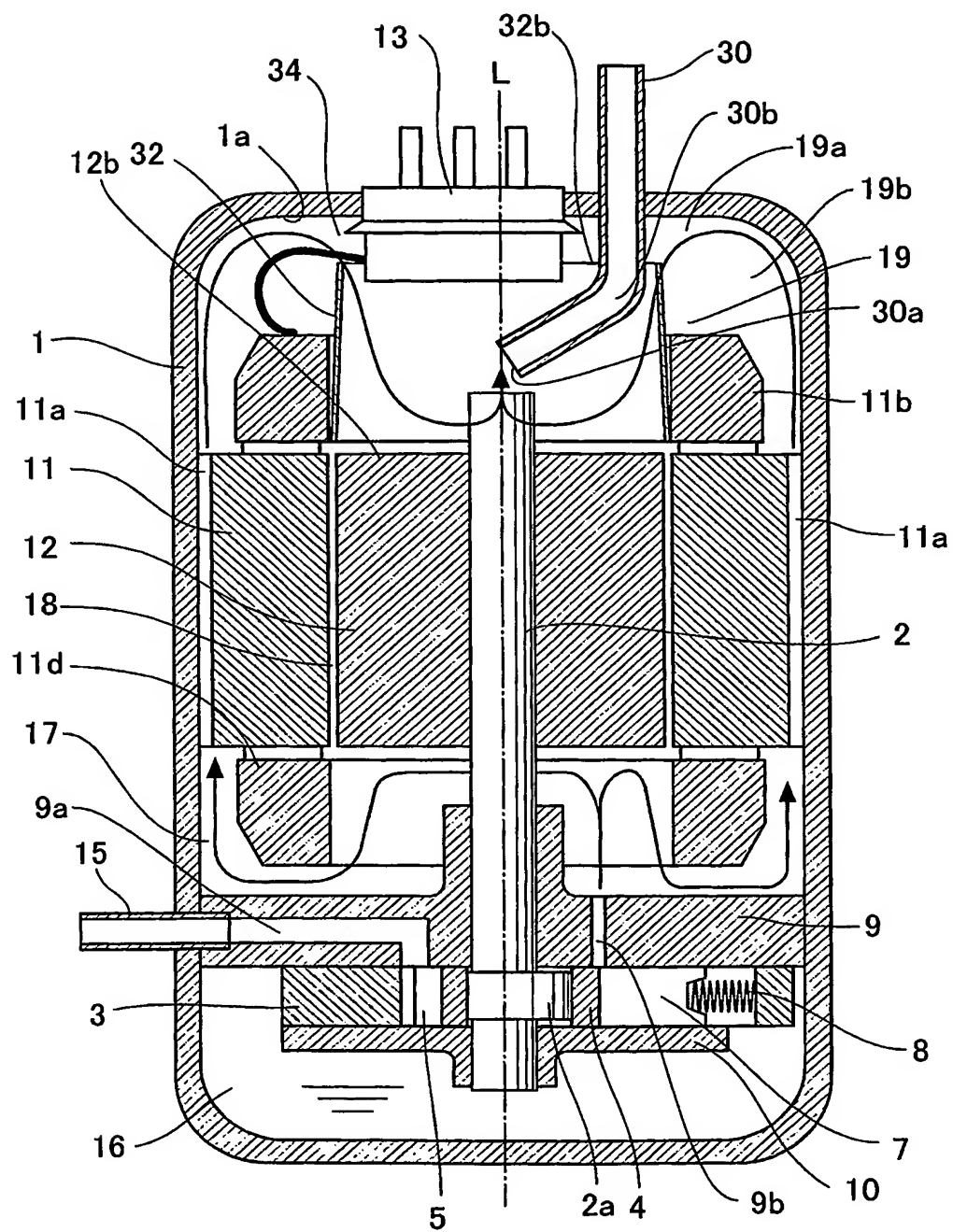


【図 2】

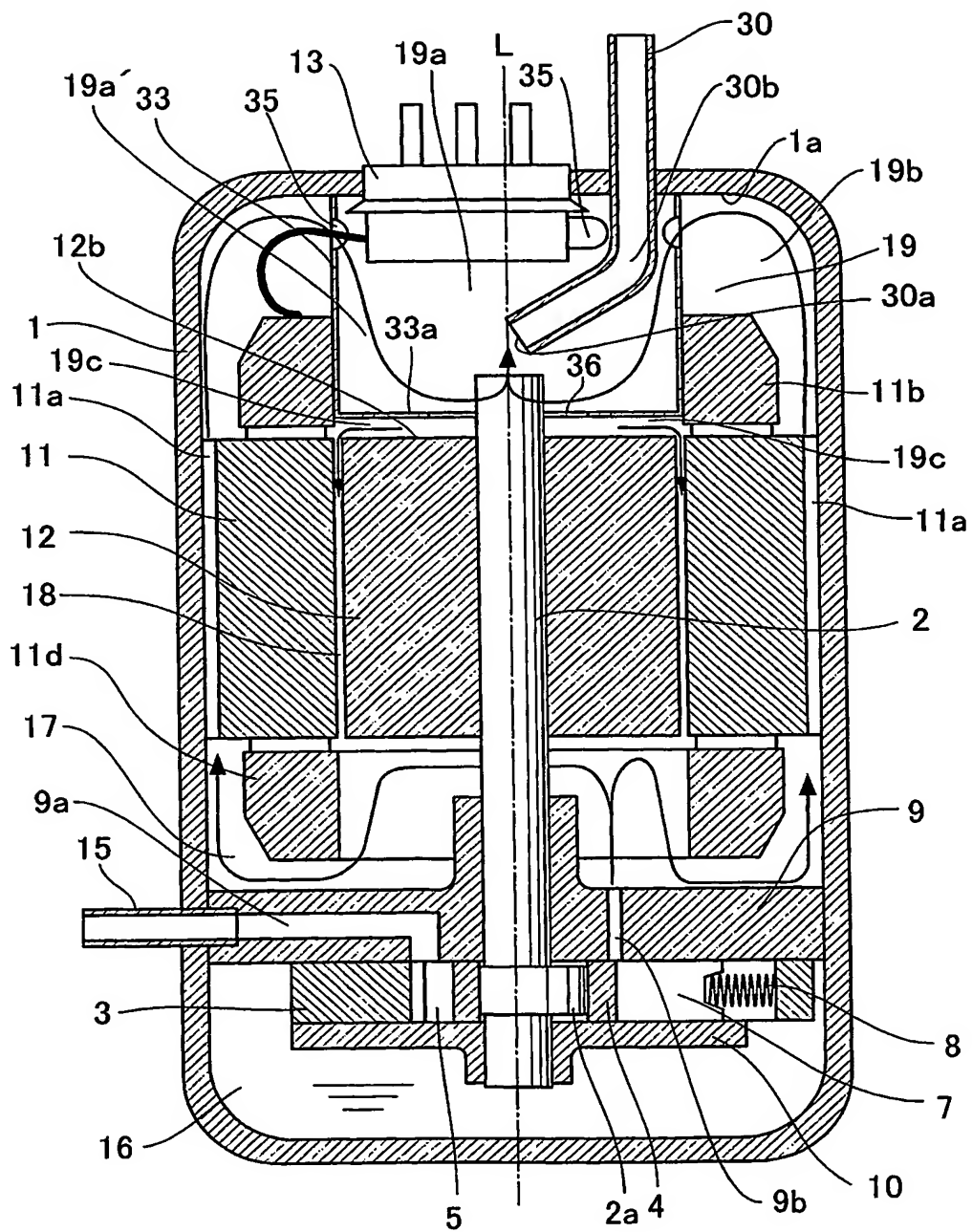




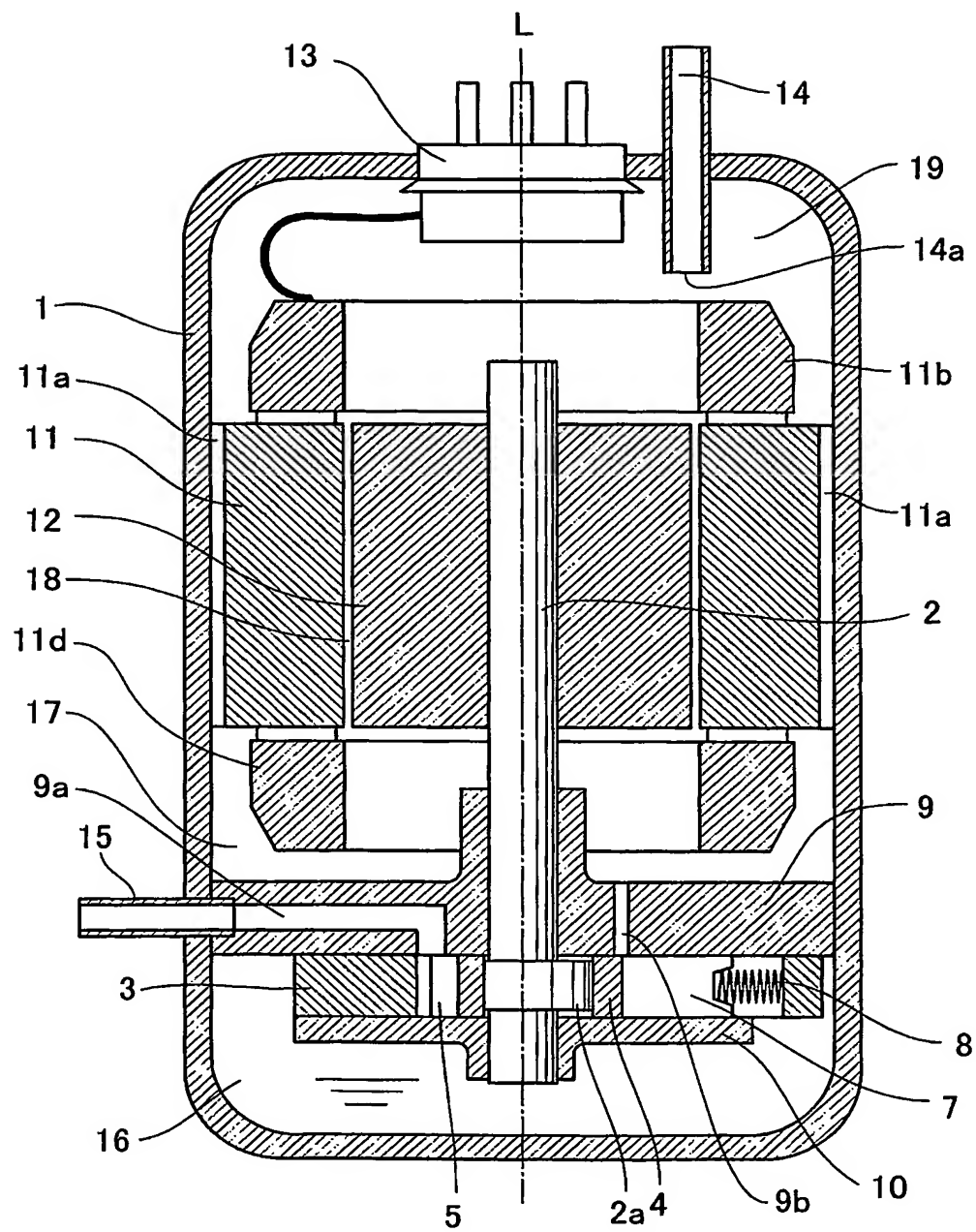
【図 3】



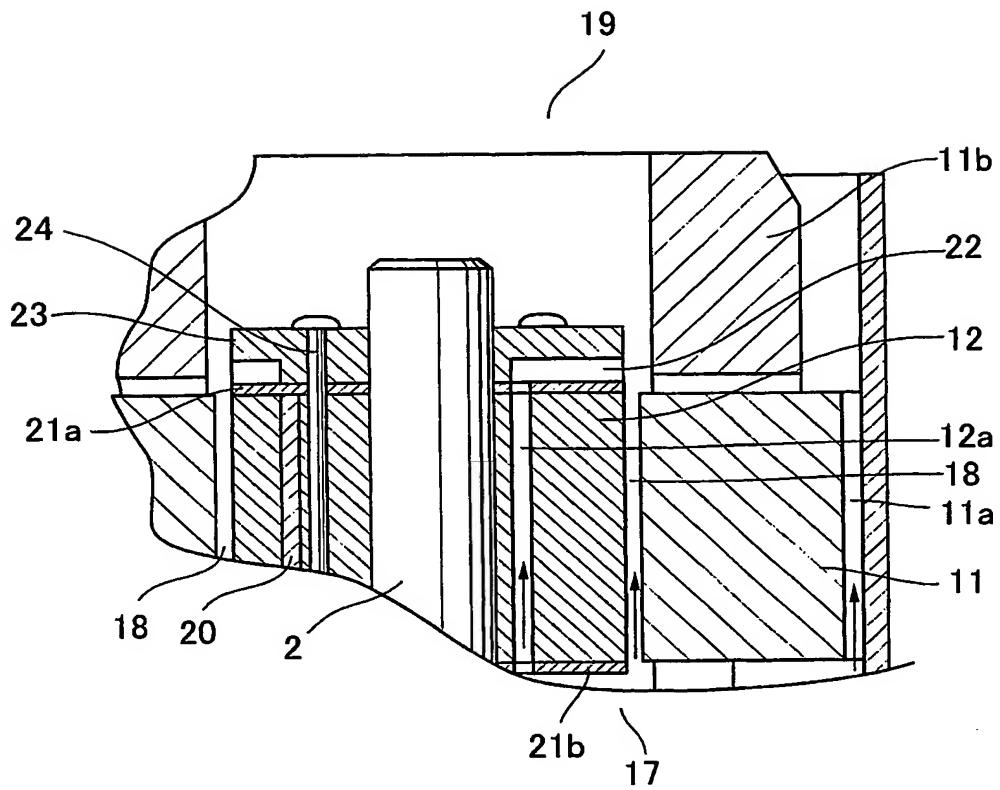
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 密閉型回転圧縮機では、信頼性および冷凍サイクルの高効率化の観点から、油分離効率を向上して密閉容器外への冷凍機油の吐出を極力抑える必要がある。

【解決手段】 薄肉円筒 31 の上端部 31b と密閉容器 1 内の上端面 1a との間に隙間 34 を設けながら、当該薄肉円筒 31 を固定子 11 上端側のコイルエンド 11b の外側に嵌合し、この薄肉円筒 31 で密閉容器 1 内の上部空間 19 を内側空間 19a と外側空間 19b に区画することにより、内側空間 19a の内部で回転子 12 に依って誘起される作動流体の旋回流れを、外側空間 19b に拡散することを防止して確実なものとし、その旋回流れによる遠心油分離作用を十分に発揮させる。これによって、作動流体とともに密閉容器 1 外へ持ち出される冷凍機油の量を抑える。

【選択図】 図 1

## 認定・付加情報

特許出願の番号 特願 2003-139772  
受付番号 50300822807  
書類名 特許願  
担当官 鈴木 紳 9764  
作成日 平成15年 5月21日

## &lt;認定情報・付加情報&gt;

【提出日】 平成15年 5月19日  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005821  
【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地  
【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社  
【代理人】 申請人  
【識別番号】 100087745  
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場2丁目14番4号 八城ビル3階  
【氏名又は名称】 清水 善▲廣▼  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100098545  
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場2丁目14番4号 八城ビル3階  
【氏名又は名称】 阿部 伸一  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100106611  
【住所又は居所】 東京都新宿区高田馬場2丁目14番4号 八城ビル3階  
【氏名又は名称】 辻田 幸史

次頁無

特願 2 0 0 3 - 1 3 9 7 7 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 8 2 1 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

氏 名

松下電器産業株式会社

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**